

IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE FARINHA DE CASCA DE OVO: UM ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

Caroline Dallacorte¹
Samara Moro Behling²
Camila Scheffer de Quadros³

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a viabilidade econômica de implantação de uma indústria de farinha de casca de ovo no município de Chapecó-SC. Tendo em vista o grande número de resíduos gerados nas indústrias de ovos e levando em conta os benefícios proporcionados para a saúde devido à grande quantidade de cálcio presente na casca do ovo, a fabricação desta farinha pode ser considerada uma opção para enriquecimento de cálcio em alimentos, principalmente outros tipos de farinha. Além disso contribui de forma significativa ao meio-ambiente, evitando acúmulo de resíduo. Para a análise, realizou-se um teste em laboratório simulando a fabricação de casca de ovo, alcançando resultado positivo. Na sequência, realizou-se o cálculo de viabilidade econômica baseado em um estudo de preços e fatores que englobam o desenvolvimento de uma indústria. Concluiu-se ser um projeto viável, porém, sugere-se que melhorias possam ser aplicadas com o intuito de reduzir os custos e tornar o processo ainda mais rentável e produtivo.

Palavras-chave: Casca de ovo. Farinha. Viabilidade econômica.

1 INTRODUÇÃO

A casca de ovo é uma rica fonte de sais minerais, servindo como base para desenvolvimento de produtos nas indústrias cosméticas, suplementos alimentares, entre outros (MURAKAMI et al., 2007). São exemplos destes sais minerais, o carbonato de cálcio, carbonato de magnésio e fosfato de cálcio (PISSATO, 2010).

De acordo com Luft e colaboradores (2005), a ingestão diária de alimentos enriquecidos com a farinha de casca de ovo pode contribuir para a ingestão adequada de cálcio sem comprometer a qualidade nutricional da dieta.

A industrialização de ovos (ovos em pó, congelados, líquidos, etc.) possibilita vantagens econômicas, como fácil transporte e conservação, além de extensão da vida útil do produto. Em

¹ Engenheira de Alimentos, Mestranda PPGTI – UNOCHAPECÓ. E-mail: carold@unochapeco.edu.br.

² Engenheira de Alimentos, Mestranda em Eng. Química – UFSC. E-mail: samaramoro@unochapeco.edu.br.

³ Engenheira de Alimentos, UNOCHAPECÓ: E-mail: camila_q@unochapeco.edu.br.

contrapartida, ocasiona a geração de um número expressivo de cascas, as quais são consideradas como resíduos. Como a casca representa 10% do peso do ovo, o resíduo gerado corresponde cerca de 5,92 milhões de toneladas por ano em todo o mundo (OLIVEIRA et al., 2009).

Considerando o elevado índice de desperdício causado pelas indústrias de alimentos e a crescente preocupação com os impactos ambientais, se têm buscado alternativas viáveis que possibilitem o aproveitamento desses resíduos para geração de novos produtos para consumo humano. O aproveitamento dos subprodutos da agroindústria pode diminuir os custos da produção, bem como aumentar o aproveitamento do alimento além de reduzir o impacto ao serem descartados no ambiente (GARMUS et al., 2009).

Conforme Oliveira e colaboradores (2009), este resíduo é pouco valorizado, porém, o mesmo possui um elevado valor econômico. A utilização das cascas de ovos proporciona aspectos ambientais positivos, amenizando problemas de poluição, quando estas são descartadas diretamente no meio ambiente, já que possuem um teor considerável de proteínas.

A utilização de cascas de ovos, para o enriquecimento de alimentos, é viável, já que, possuem alto teor de cálcio e se encontram disponíveis, tendo como destino o descarte em lixo orgânico (NAVES, 2007). Assim, elaborou-se um estudo para avaliar a viabilidade econômica de implantação de uma indústria de farinha de casca de ovo no município de Chapecó-SC.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CASCA DE OVO

De acordo com Mukami (2006), a casca do ovo é considerada uma rica fonte de sais minerais, podendo ter a finalidade de servir como base para desenvolvimento de produtos em diversos ramos da indústria: cosmética, fertilizantes, suplementos alimentares, implantes ósseos e dentários, como agentes anti-tártaro em cremes dentais e em bases biocerâmicas.

A utilização da casca de ovo é sugerida como uma alternativa para valoração de resíduos sólidos já que a partir dela são geradas milhões de toneladas de resíduos por ano (OLIVEIRA et al., 2009). Diversos fatores podem afetar a espessura da casca, sendo o nível nutricional o mais preocupante, uma vez que a casca do ovo é formada, sobretudo, de carbonato de cálcio e uma deficiência deste elemento pode resultar em ovos de casca mole ou casca fina, também a redução de magnésio e fósforo provoca a mesma situação (EL BOUSHY; RATERINK, 1985).

O cálcio que está presente na casca de ovo na forma de CaCO_3 , apresenta-se na proporção de cerca de 40% do produto em pó. Além do aspecto econômico, o cálcio da casca de ovo apresenta vantagens nutricionais, pois não está associado a elevadas quantidades de proteína e sódio (como acontece, por exemplo, nos queijos) (WEINSIER; KRUMDIECK, 2000).

2.2 CÁLCIO

O cálcio é um elemento essencial para todos os seres vivos, sendo vital para o crescimento e manutenção dos ossos e dos dentes além de ajudar na coagulação do sangue e na contração muscular (PEIXOTO, 2004). Em sua forma pura, o cálcio se apresenta como um metal de baixa dureza, prateado, que reage facilmente com o oxigênio presente no ar e na água (SANTANA, 2012).

De acordo com Lerner e colaboradores (2000), a única fonte de cálcio disponível para o organismo humano é aquele proveniente da dieta, sendo importante garantir uma ingestão mínima do mineral para o completo crescimento e maturação dos ossos. O pico de aquisição de massa óssea, geneticamente determinado, se dá até os vinte anos de idade quando 90% do total é adquirido. Os outros 10% se completam até os 35 anos de idade.

A ingestão adequada de cálcio, desde os primeiros anos de vida e, em especial, durante a adolescência, garante melhor densidade do osso, retardando assim o processo de perda óssea e subsequente desenvolvimento de osteoporose (COBAYASHI, 2004). A perda de cálcio acontece diariamente pela urina, suor e fezes. Grande parte do cálcio consumido é absorvida pelo intestino delgado. Devido a isto, a absorção de cálcio além de influenciada pela ingestão dietética pode também estar relacionada com a idade e às condições clínicas subjacentes como a má absorção intestinal (DE PAULA, 2004).

Baseado no estudo de Gurr (1999), mais de 1/3 do cálcio proveniente dos alimentos é absorvido, via transporte passivo e ativo, o restante sendo excretado nas fezes. Em indivíduos saudáveis que consomem quantidades de cálcio dentro de uma faixa normal, aproximadamente metade da absorção é ativa e a outra metade é passiva. A necessidade diária de cálcio pode ser obtida pela ingestão de alimentos enriquecidos com cálcio, suplementos farmacológicos ou ambos (BEDANI; ROSSI, 2005).

2.3 UTILIZAÇÃO DO CÁLCIO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

A indústria alimentícia tem utilizado o cálcio como fonte de nutriente na elaboração de alimentos fortificados. Esta iniciativa deve-se não apenas à ação governamental, mas também às estratégias de marketing utilizadas pelas indústrias, as quais lançam novos produtos no mercado adicionados de mais vitaminas e/ou minerais como diferencial (YBARRA et al., 2001).

De acordo com Lobo e colaboradores (2004), a fortificação de alimentos com o cálcio em populações de risco é uma forma encontrada para prevenir e combater algumas deficiências nutricionais, como a osteoporose. Além disso, esta fortificação com cálcio, especialmente em leite e derivados, tem o intuito de prevenir sua deficiência.

Porém, a quantidade de sais de cálcio adicionada no enriquecimento de produtos alimentícios pode ser um empecilho, já que são necessárias de 2,2 g a 3,5 g de sais para se alcançar a IDR (Ingestão Diária Recomendada) deste mineral. Deste modo, as formas de cálcio mais indicadas para se utilizar na fortificação são os sais orgânicos de cálcio, devido a sua solubilidade, e por consequência, melhor absorção pelo organismo (KAJISHIMA et al., 2003). Além disso, o enriquecimento pode ser realizado com sais de cálcio na forma de citrato de cálcio ou lactato de cálcio, sendo este último, a melhor opção para bebidas já que o mesmo apresenta boa solubilidade (PEDRÃO, 2008).

Conforme Naves e colaboradores (2007), uma das alternativas para inclusão do cálcio na dieta com baixo custo e fácil preparo é a fortificação de alimentos tradicionais, utilizando a farinha de casca de ovo. A farinha contém cálcio biodisponível, conforme constatado em experimentos in vivo, tanto em dieta padrão quanto em dieta à base da mistura arroz-feijão, sendo considerado como uma fonte adequada para suprir as necessidades de cálcio do organismo, e desta forma prevenindo a população contra as doenças relacionadas (LUFT, 2005).

2.4 VIABILIDADE ECONÔMICA

A análise econômica do empreendimento consiste em fazer estimativas de todo o gasto envolvido com o investimento inicial, operação e manutenção e receitas geradas durante um determinado período de tempo, para assim montar-se o fluxo de caixa relativo a esses

investimentos, custos e receitas e determinar quais serão os indicadores econômicos conseguidos com esse empreendimento. Comparando-se esses indicadores econômicos com o que se espera obter com outras alternativas de investimento de capital, pode-se concluir sobre a viabilidade do empreendimento (LINDEMEYER, 2008).

Com a tecnologia e a internacionalização econômica intensificou-se a necessidade de reorganização dos modos de gestão empresarial a fim de compatibilizar padrões internacionais de qualidade e produtividade entre as organizações. A competição se intensificou de forma drástica ao longo das duas últimas décadas. Devido a esse fato, as organizações adotam novas estratégias e ferramentas para o gerenciamento de suas atividades e sobrevivência em um mercado altamente competitivo. Entre essas estratégias e ferramentas encontra-se a utilização de sistemas de análise de viabilidade econômica e financeira, a fim de verificar consistência e a rentabilidade do projeto a ser implementado (ZAGO et al., 2009).

3 MÉTODOS

Este estudo teve início a partir da simulação da produção de farinha de casca de ovo através da concretização de um teste experimental em laboratório, a fim de justificar o estudo da viabilidade econômica para implantação de uma indústria de farinha de casca de ovo. Portanto, utilizou-se o Laboratório de Operações Unitárias II, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, onde realizaram-se as etapas de lavagem, secagem, moagem e por fim, o peneiramento. Ao final, o processo atingiu os objetivos, possibilitando, portanto, o início do estudo econômico.

Para tal, fez-se toda a definição de fatores que envolvem os custos de implementação de uma empresa a fim de que se pudesse verificar a relevância de realizar-se a implantação de uma indústria de farinha de casca de ovo em Chapecó - SC. Primeiramente, realizou-se uma análise mercadológica onde definiu-se qual seriam os principais fornecedores e clientes a fim de que se pudesse calcular uma produção estimada e então dar continuidade aos cálculos de viabilidade. Após, avaliaram-se informações de capital fixo, como aquisição de imóvel, construção civil, equipamentos, acessórios, mobília e eletrônicos.

Em seguida, fez-se uma análise dos custos fixos e variáveis de produção, incluindo mão-de-obra, matéria-prima e embalagem, impostos, taxas, depreciação, análises de laboratório, contas fixas e contas variáveis.

Na sequência, iniciou-se o cálculo da viabilidade econômica, onde através do levantamento destas informações calculou-se o capital de giro, capital de investimento, depreciação total, custo total de produção, quantidade produzida, custo unitário de produção, valor de venda, receita bruta, receita líquida, lucro bruto, fluxo de caixa, lucro líquido, retorno sobre o investimento, tempo de recuperação do investimento, taxa interna de retorno, taxa mínima de atratividade e por fim, o ponto de equilíbrio. Todas as equações utilizadas encontram-se descritas junto aos resultados dos cálculos.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 ANÁLISE MERCADOLÓGICA

Como o estudo realizou-se no município de Chapecó, deu-se preferência para fornecedores próximos a região, por conta dos fatores que envolvem o transporte rodoviário brasileiro. Portanto, o principal fornecedor definido foi a Pasterovos, localizada em Chapecó-SC, produtora de ovos líquidos e em pó. O segundo fornecedor foi definido por conta do seu volume de produção, a empresa Famaovos, de Diadema-SP. Para avaliação da quantidade de produção mensal da futura empresa de farinha de casca de ovo, avaliou-se as produções dos fornecedores e clientes.

A quantidade gerada de cascas de ovos pela Pasterovos é de 20 toneladas ao mês, considerando 20 dias de trabalho ao mês. Portanto, optou-se por obter 75% da quantidade de cascas produzida para o processo, sendo assim 15 ton/mês. Esta estimativa foi feita devido as proximidades do fornecedor, bem como preço mais em conta quando comparado ao outro fornecedor, porém, preferiu-se não depender de 100% da produção da empresa pois problemas no processo ou no lote podem surgir, comprometendo o fornecimento, e também para estimular a competitividade de preço entre as empresas fornecedoras. A empresa Famaovos possui uma geração mensal de 40 toneladas de cascas de ovos, se considerados 20 dias trabalhados. Neste caso, foi preferível a aquisição de 25% da produção, num total de 10 ton/mês.

Desta forma, considerando as estimativas baseadas na quantidade de cascas geradas pelos fornecedores, teríamos um fornecimento de 25 ton/mês, o equivalente a 1.250 kg/dia, considerando 20 dias de trabalho ao mês. Como a jornada de trabalho é de 8,48h/dia, temos então 147 kg/h disponíveis para entrada no processo.

Considerou-se que poderiam haver perdas no momento do transporte, no abastecimento ou até mesmo uma parcela de matéria-prima não aproveitada, logo, considerou-se então uma margem de perdas de 2%, o que nos daria uma base de cálculo final de 144kg/h. Sendo assim, teríamos 144 kg/h de casca de ovo entrando para o processo para ser transformada em farinha. Esta base de cálculo está coerente com o que se pretende distribuir para os futuros compradores, pois ao avaliar-se os objetivos desta implantação, definiu-se que o foco seria a distribuição para indústrias fabricantes de farinha de trigo, para indústrias fabricantes de farinha de trigo, para incorporarem a seus produtos, enriquecendo-os com cálcio.

Para tal, buscaram-se informações a respeito da produção anual da Cooperativa Agrária, considerada uma das mais importantes fornecedoras de farinha de trigo de uso industrial do país, e a produção anual da ABITRIGO (2014), Associação Brasileira da Indústria do Trigo. Optou-se por considerar um quinto da produção anual da Cooperativa Agrária, e metade da produção anual da ABITRIGO (2014) para assim, atingir a parcela do mercado brasileiro desejada.

De acordo com dados apresentados por Gerber (2011), a produção anual da Cooperativa Agrária é de 98.400 ton/ano (para 240 dias trabalhados) e, se considerarmos 1/5, teríamos 19.680ton/ano. Já a produção anual da ABITRIGO (2014) é de 8.750ton/ano, e considerando metade da produção teríamos 4.375ton/ano. Isto gera uma produção total de farinha de trigo de 24.055ton/ano.

Com base no estudo de Naves e colaboradores (2007), são necessários 0,001kg de farinha de casca de ovo para cada 0,1kg de farinha de trigo, logo, teríamos uma produção de 240.550 kg/ano de farinha de casca de ovo para abastecer o mercado. Como a empresa trabalhará 20 dias mensais, com uma jornada de trabalho de 8,48h, logo, nestas condições, seria necessária a produção de 118 kg/h de farinha de casca de ovo para garantir que se atenda o mercado a ser trabalhado. Este valor está relacionado a quantidade de produto que seria necessário produzir para abastecer o mercado desejado.

Através destas análises foi possível perceber que, mesmo havendo perdas no processo, a base de cálculo estipulada, de 144 kg/h de casca de ovo que entram no processo seriam suficientes para atender a parcela do mercado que se deseja abastecer com farinha de casca de ovo.

4.2 CAPITAL FIXO

4.2.1 Imóvel e Construção

A fim de que se obtivesse um local acessível para implantação da empresa, buscou-se informações junto a Prefeitura do Município sobre lotes disponíveis e condições de pagamento. Com isso, chegou-se a Lei Municipal nº 4093/99 citada no Edital de Concorrência nº 137/2013 de Chapecó – SC, a qual informa que são disponibilizados terreno para doação às empresas que se encaixem nos requisitos solicitados pela prefeitura (indústria alimentícia geral, que gere novas oportunidades de trabalho). Como a indústria encaixa-se nos requisitos, seria possível obter a doação do terreno junto à Prefeitura, sendo necessário, então, realizar investimento apenas para construção da empresa.

Além disso, o local é voltado à instalação de indústrias, possuindo assim infraestrutura adequada, como luz elétrica, água e asfaltamento. A localização do terreno é no Distrito Industrial Flávio Baldissera, na Rua Raimundo Zanella número 600-D, apresentando uma área de 9.268,94 m², é de fácil localização e acesso, próximo a empresa Pasterovos que será uma das fornecedoras de matéria prima, o que contribui para a logística.

Com relação a construção civil, baseou-se no CUB (custo unitário básico de construção) de Santa Catarina, sendo que o custo do CUB para material é de 260,02 R\$/m², mão de obra é de 330,38 R\$/m² e equipamento é de 1,66 R\$/m² (SINDUSCON Florianópolis, 2014). Portanto, avaliaram-se tanto os custos com mão-de-obra, material, despesas administrativas e equipamentos para a área administrativa e área industrial, chegando a um total de R\$278.860,26 para 471m².

4.2.2 Equipamentos

Os equipamentos foram definidos de acordo com as necessidades de produção de farinha de casca de ovo, baseando-se no teste experimental realizado e trazendo à realidade industrial. Os valores foram orçados com empresas fornecedoras de todo o Brasil.

Tabela 1 - Custos com equipamentos

Item	Quantidade	Valor R\$	Valor x Qnt.
Tanque de Mistura	1	6.190,22	6.190,22
Transp. helicoidal	1	28.890,00	28.890,00
Secador	1	77.625,00	77.625,00
Moinho	1	90.000,00	90.000,00
Peneira	1	8.572,14	8.572,14

Ciclone	1	3.890,00	3.890,00
Embaladora	1	79.900,00	79.900,00
Silo p/ casca do ovo	1	75.952,00	75.952,00
Silo p/ farinha casca	1	32.862,00	32.862,00
Tanque de arm. HS	1	4.356,42	4.356,42
Tanque de arm. H2O	1	138,88	138,88
Dosador de HS	1	1.400,00	1.400,00
Bombas	2	4.850,00	9.700,00
Esteira	1	8.825,00	8.825,00
Ventilador para ciclone	1	96.000,00	96.000,00
Container de plástico	4	950,00	3.800,00
Caminhão	1	160.000,00	160.000,00
Pallets	10	79,90	799,00
Balança industrial	1	2.790,00	2.790,00
Exaustores	4	702,00	2808,00
Balança rodoviária	1	23.400,0	23.400,00
Paletizadora elétrica	1	12.837,35	12.837,35
Aspirador Industrial	1	4.076,00	4.076,00
Soprador Industrial	1	13.500	13.500
Acessórios e tubulações	1	2.725,19	2.725,19
Peneira Piloto	1	3.751,50	3.751,50
Roscas Transportadoras	1	1.600	1.600
Reservatório de incêndio	1	6.236,49	6.236,49
TOTAL		762.625,19	

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.3 Mobília e eletrônicos

Buscou-se identificar e cotar os preços dos itens básicos para área administrativa e industrial, como: cadeira, pia, vaso sanitário completo, impressora, computador, telefone, fogão, geladeira, bebedouro, cozinha compacta, armário para vestiário, armário para escritório, mictório, poltrona para recepção, mesa de reunião, mesa + cadeira, lixeiros, chuveiros, lavatório de mãos, lavatório de botas, climatizador e bebedouro para produção, chegando-se a um total de R\$47.191,99 com os custos de mobília e eletrônicos.

4.2.4 Equipamentos e segurança

Os valores foram orçados em diferentes fornecedores, onde chegou-se a um valor de R\$1.751 considerando-se gastos com extintor, kit primeiros socorros, placas de sinalização, iluminação de emergência, EPC, chuveiro de olhos, mais os gastos mensais de EPI's (uniformes, protetor auricular, bota de borracha, óculos, máscara e luva látex) num total de R\$5.995,74/mês.

4.3 Custo fixo de produção

Segundo Zanluca (2014) os custos fixos são aqueles que não sofrem alteração de valor em caso de aumento ou diminuição da produção. Independentem, portanto, do nível de atividade, conhecidos também como custo de estrutura. O primeiro deles é a mão-de-obra, onde incluiu-se todas as funções necessárias para execução da empresa, desde engenheiros de alimentos, analistas de produtividade, secretária, técnicos, guardas, operadores de fábrica, de manutenção, de tratamento de efluentes, controle de qualidade, segurança do trabalho, etc. Considerou-se além do salário base, a porcentagem do INSS e seu respectivo valor, assim como para IRPF, e também 13º e férias, chegando a um total de 37 funcionários, e um gasto mensal de R\$58.913,74.

Na sequência seguem-se os custos com transporte da matéria-prima e produto acabado onde, para o transporte da matéria-prima e do produto acabado optou-se por adquirir um caminhão com baú, onde haverá um motorista para tal. O custo para aquisição do caminhão será de R\$ 160.000,00. Estimou-se o custo com combustível para transporte da matéria-prima com base na quilometragem que será feita, totalizando 906 km, referente à empresa de Diadema SP, a Famaovos, e quanto à empresa Pasterovos pode-se considerar 1 km, pois a mesma se localiza no Distrito Industrial Flávio Baldissera me Chapecó-SC onde fica a sede da nossa empresa. Totalizando então, 907 km/dia. Para cálculo do consumo considerou-se que o caminhão fará 7 km/L e que o custo do diesel é de R\$ 2,48 (LIMA, 2014), tendo um gasto de R\$ 321,33 por dia e por mês R\$ 9.640,11.

Os impostos e taxas foram calculados sobre os ramos de trabalho, informações retiradas do site da receita federal, sendo eles: IPI, ICMS, COFINS, PIS/PASEP, CSLL, IPTU, IRPJ, FGTS, totalizando um valor de R\$91.952,71. Com relação as contas fixas, englobam-se os seguintes itens: tarifas de água, energia, telefonia, internet e registro no CRQ (empresa e colaborador associado), com um total gasto de R\$406,25/mês.

4.4 DEPRECIACÃO

No caso da depreciação, considerou-se a depreciação do ativo imobilizado diretamente empregado na produção como custo e os ativos que não forem usados diretamente na produção, terão suas depreciações contabilizadas como despesa. Para equipamentos, considera-se uma

depreciação anual de 10%, já a construção, 4%, mobiliário, 10% e caminhão, 20%, chegando a um valor anual de depreciação de R\$109.684,40.

4.5 CUSTO VARIÁVEL DE PRODUÇÃO

Os custos ou despesas variáveis são aqueles que variam proporcionalmente de acordo com o nível de produção ou atividades. Seus valores dependem diretamente do volume produzido ou volume de vendas efetivado num determinado período, como por exemplo: matéria-prima, comissões de vendas e insumos produtivos (energia, água) (ZANLUCA, 2014). Neste caso, avaliou-se algumas análises laboratoriais para garantia da qualidade e segurança do produto, material de expediente, custo com energia elétrica, água, manutenção, matéria-prima (casca de ovo), hipoclorito de sódio e embalagens, chegando a um total de R\$16.018,33/mês.

4.6 CÁLCULO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

4.6.1 Capital Fixo (Cf)

A Tabela 2 apresenta o valor total do investimento necessário para a implantação do projeto até o início da operação, isto é, o capital fixo.

Tabela 1 - Capital fixo (Cf)

Construção (R\$)	278.860,26
Terreno (R\$)	0,00
Mobília e eletrônicos (R\$)	46.207,99
Equipamentos e acessórios (R\$)	618.695,19
Caminhão (R\$)	160.000,00
TOTAL	R\$ 109.4034,44

Fonte: Dados da pesquisa.

4.6.2 Capital de Giro (Cg)

A parte dos investimentos que compõem uma reserva de recursos para ser utilizada conforme as necessidades financeiras da empresa ao longo do tempo é chamada de capital de giro. Esses recursos ficam alocados nos estoques, nas contas a receber, no caixa ou na conta corrente bancária (SEBRAE, 2009).

Definiu-se o valor em R\$ referente à porcentagem de 80% sobre o custo total da produção.

4.6.3 Capital de Investimento (Ci)

É a soma do capital fixo (Cf) com o capital de giro (Cg). O capital de giro foi definido como 80% do custo total de produção (SEBRAE, 2009). Portanto:

$$Ci = Cf + Cg$$

$$Ci = 1.094.034,44 + 138.760,12$$

$$Ci = R\$ 1.232.794,56$$

4.6.4 Depreciação total (Dt)

É a porcentagem de valor perdida (Vr) através do tempo de uso em relação ao valor intrínseco do patrimônio, seja eles os equipamentos (Ve), a construção (Vc) ou o mobiliário (Vm). Os valores referentes à depreciação estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores de depreciação

Descrição	% anual	% mensal
Equipamentos	10	0,833
Construção	4	0,333
Mobília	10	0,833
Caminhão	20	1,67

Fonte: Dados da pesquisa.

Depreciação dos equipamentos (De)

$$De = Vr \times Ve$$

$$De = 0,1 \times 618.695,19$$

$$De = R\$ 61.869,51 \text{ anual e } R\$ 5.153,73 \text{ mensal}$$

Depreciação da construção (Dc)

$$Dc = Vr \times Vc$$

$$Dc = 0,04 \times 278.870,26$$

$$Dc = R\$ 11.154,81 \text{ anual e } R\$ 928,60 \text{ mensal}$$

Depreciação do mobiliário (Dm)

$$Dm = Vr \times Vm$$

$$Dm = 0,1 \times 47.631,87 \text{ R\$}$$

$$Dm = \text{R\$ } 4.763,18 \text{ anual e R\$ } 384,91 \text{ mensal}$$

Cálculo da depreciação total (Dt)

Como a viabilidade econômica está sendo feita em parâmetros mensais, a depreciação total será calculada neste mesmo contexto.

$$Dt = 4.620,79Dm + 61.869,51De + 11.154,81Dc$$

$$Dt = 77.606,88 \text{ R\$/ano}$$

$$Dt = 6.467,24 \text{ R\$/mês}$$

4.6.5 Custo Total de Produção (Ctp)

É a soma dos custos fixos de produção (Cfp) com os custos variáveis de produção (Cvp). A Tabela 4 apresenta o total de custos fixos de produção e o total de custos variáveis.

Tabela 4 - Custos fixos e variáveis de produção

Descrição	Valor (R\$)
Mão de obra (R\$)	48.390,12
Contas Fixas (análises microbiológicas+CRQ +Telefone e internet) (R\$)	621,70
Manutenção 1% (R\$)	7.546,47
Depreciação total (R\$)	6.467,24
Impostos e Taxas (R\$)	91.979,34
Água e luz (R\$)	2.231,00
EPI's (R\$)	5.995,74
Material de expediente (R\$)	675,98
Hipoclorito de Sódio (R\$)	909,00
Embalagens Polietileno (R\$)	469,27
Combustível (R\$)	9.640,11
Casca de ovo (R\$)	3.750
Lâmpadas (R\$)	1.364,55
TOTAL	R\$ 155.004,87 + R\$ 25.035,65

Fonte: Dados da pesquisa.

Logo, o valor dos custos totais de produção é determinado:

$$Ctp = Cfp + Cvp$$

$$Ctp = 155.004,87 \text{ R\$} + 25.035,65 \text{ R\$}$$

$$Ctp = 180.040,52 \text{ R\$/mês}$$

4.6.6 Quantidade produzida

O cálculo da quantidade produzida foi desenvolvido a partir do balanço de massa da embalagem, onde estima-se que serão produzidos 2.133 pacotes de 10kg de farinha de casca de ovo por mês.

4.6.7 Custo unitário de produção (Cup)

É a razão entre o custo total de produção e a quantidade produzida. Trata-se do preço de custo de cada pacote de 10kg de farinha.

$$\begin{aligned} \text{Cup} &= \frac{\text{Ctp}}{\text{Qp}} \\ \text{Cup} &= \frac{173.450,15\text{R\$}}{21.330,60} \\ \text{Cup} &= 8,13\text{R\$ /kg} \\ \text{Cup} &= 81,35\text{R\$ /und} \end{aligned}$$

4.6.8 Valor de venda unidade

É o valor aplicado na venda do produto, inclusa a margem de lucro. Foi estipulado um lucro de aproximadamente 75% sobre o custo do produto. Estas margens foram convencionadas a fim de tornar a empresa competitiva nos primeiros momentos no mercado. O valor de venda foi estipulado em R\$ 15/kg, sendo que para 10kg, temos R\$ 150,00. Para comparação de preço, avaliou-se o valor de uma farinha de cálcio elaborada de vértebras, que custa em torno de R\$ 19,90/kg, então 10 kg custariam R\$ 199,00, assim a farinha deste projeto se destacaria pelo menor custo.

4.6.9 Receita Bruta (Rb)

É o valor bruto arrecadado com a venda da produção.

$$\begin{aligned} \text{Rb} &= \text{Qp} \times \text{Vvu} \\ \text{Rb} &= 21.330,6 \times 15 \\ \text{Rb} &= \text{R\$ } 319.954,50\text{R\$ /mês} \end{aligned}$$

4.6.10 Receita Líquida (Rl)

É a receita bruta deduzindo os impostos (IPI, ICMS, COFINS, PIS, CSLL).

$$\begin{aligned}
 Rl &= Rb \times (1 - \sum Ti) \\
 Rl &= 319.954,50 \times (1 - 0,2565) \\
 Rl &= 237.886,17R\$ /mês
 \end{aligned}$$

4.6.11 Lucro Bruto (Lb)

É a receita líquida descontando os custos totais de produção.

$$\begin{aligned}
 Lb &= Rl - Ctp \\
 Lb &= 237.886,17R\$ - 173.450,15 \\
 Lb &= 64.436,01R\$ /mês
 \end{aligned}$$

4.6.12 Fluxo de Caixa (Fc)

É o lucro bruto mais a depreciação total.

$$\begin{aligned}
 Fc &= Lb + D \\
 Fc &= 64.436,01R\$ + 6.467,24R\$ \\
 Fc &= 70.903,26R\$ /mês
 \end{aligned}$$

4.6.13 Lucro Líquido (Ll)

É o valor do fluxo de caixa deduzido o IRPJ.

$$\begin{aligned}
 Ll &= Fc \times (1 - IRPJ) \\
 Ll &= 70.903,26R\$ \times (1 - 0,15) \\
 Ll &= 60.267,77R\$ /mês
 \end{aligned}$$

4.6.14 Retorno sobre o investimento (ROI)

É o percentual do capital investido recuperado a cada mês de operação.

$$\begin{aligned}
 ROI &= \frac{Ll}{Ci} \times 100 \\
 ROI &= \frac{60.267,77R\$}{1.232.794,56R\$} \times 100 \\
 ROI &= 4,88\%
 \end{aligned}$$

4.6.15 Tempo de recuperação do investimento (Nr)

É o tempo necessário para a empresa recuperar o valor investido e, a partir daí, começar a gerar lucros.

$$Nr = \frac{Ci}{Ll}$$

$$Nr = \frac{1.232.794,56R\$}{60.267,77 R\$}$$

$$Nr = 20,45 \text{ meses}$$

4.6.16 Taxa Interna de Retorno

A taxa interna de retorno é a taxa de juros (desconto) que iguala, em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas (recebimentos) com o das saídas (pagamentos) previstas de caixa. Geralmente, adota-se a data de início da operação - momento zero - como a data focal de comparação dos fluxos de caixa (EDUARDO, 2014).

Normalmente, o fluxo de caixa no momento zero (fluxo de caixa inicial) é representado pelo valor do investimento, ou empréstimo ou financiamento; os demais fluxos de caixa indicam os valores das receitas ou prestações devidas (EDUARDO, 2014). A TIR, definida em planilha do Excel, foi de 10%, conforme a Tabela 6.

Tabela 62 - Fluxo de caixa simplificado

Tempo (Meses)	Valores (R\$)
Investimento Inicial	-1.232.794,56
De 1 até 19	70.903,26793
TIR	1%

Fonte: Dados de pesquisa.

4.6.17 Taxa Mínima de Atratividade

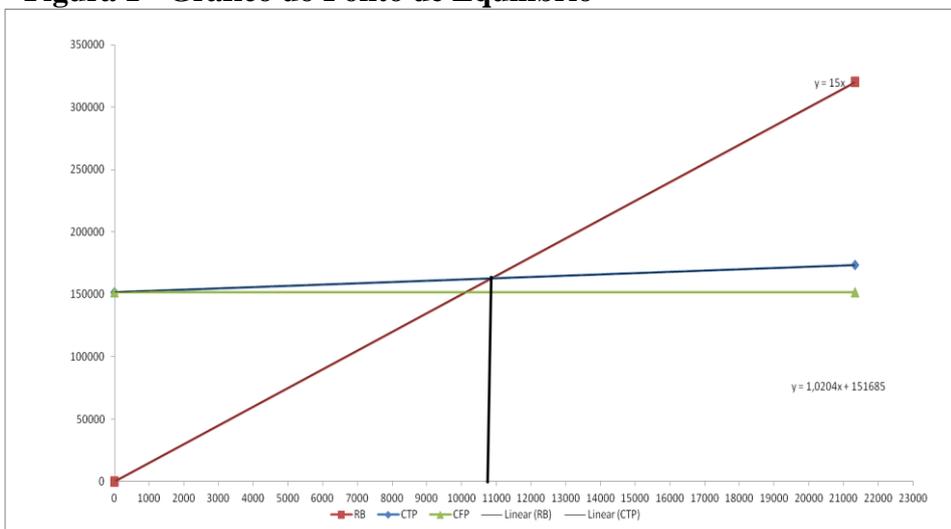
A taxa mínima de atratividade, TMA, de um projeto deve ser menor que a TIR, pois assim supera os custos do projeto de investimento e paga o custo capital. Ela é uma taxa que pode ser definida de acordo com a política de cada empresa, e sua escolha é de grande importância na decisão de alocação de recursos nos projetos de investimento (SCHROEDER, 2005).

Portanto, a TMA deve ser menor que 1%. Considerando um possível investidor o banco BNDES, que possui uma TMA de 10% ao ano, então 0,83% ao mês, pode-se considerar o projeto viável.

4.6.18 Ponto de Equilíbrio

O cálculo do ponto de equilíbrio de uma empresa tem como objetivo encontrar o total de receitas que cubra todos os gastos variáveis, gastos fixos e uma meta de lucro determinada pelos acionistas. O gráfico pode ser visualizado na Figura 1. A receita de equilíbrio pode ser encontrada diretamente ou indiretamente. Diretamente quando se encontra “diretamente” o valor da receita de equilíbrio em dinheiro, e indiretamente quando se encontra em primeiro lugar o volume de vendas em quantidade e, pela multiplicação com os preços de venda unitário, se encontra a receita de equilíbrio em dinheiro (CAVALCANTE, 2014).

Figura 1 - Gráfico do Ponto de Equilíbrio



Fonte: Dados da pesquisa.

A partir do gráfico, traça-se uma linha aonde as linhas da receita bruta e o custo total de produção se cruzam até o eixo horizontal para encontrar o ponto de equilíbrio, que se dá em 10800 kg de farinha mensal.

5 CONCLUSÕES

Através dos estudos realizados para concretização deste trabalho, fez-se possível a projeção de uma indústria de farinha de casca de ovo, com o intuito de utilizar um resíduo muitas vezes não aproveitado pelas indústrias de ovos, agregando-o de forma nutritiva na alimentação humana. A localização pensada para a indústria foi na cidade de Chapecó-SC, e

para tal, foi necessário conhecer o processo produtivo e simulá-lo por meio de um teste experimental.

Assim, realizou-se um estudo de viabilidade econômica, onde, através deste, foi possível concluir que a indústria é viável economicamente já que se obteve uma TIR de 1% ao mês, tendo então uma TMA que deve ser menor que 1% ao mês. Considerou-se um possível investidor, o banco BNDES, que possui uma TMA 0,83% ao mês, tornando assim o projeto viável. Além disso, o projeto apresentou um ROI (retorno sobre o investimento) de 4,88% ao mês que nos faz acreditar que o valor aplicado ao projeto é mais rentável quando comparado às aplicações em qualquer instituição bancária.

Com relação à lucratividade, obteve-se através dos cálculos, um lucro de R\$60.267,77 por mês, se considerada a venda de toda a produção planejada. Sendo assim, calculou-se a quantidade necessária para atingir o ponto de equilíbrio, ou seja, a quantidade mínima para cobrir os custos, tendo como resultado um valor de 106 sacos de 10 kg de farinha mensais.

Neste caso, se avaliarmos o quanto é necessário ser produzido para se ter lucro, considerando que a empresa produzirá 106 sacos por dia, seriam necessários cerca de 11 dias de trabalho para que se esteja rendendo lucros.

Por fim, apesar de o estudo apontar um projeto viável, ainda assim existem melhorias que podem ser aplicadas com o intuito de reduzir os custos e tornar o processo mais rentável e produtivo. A utilização de mais de dois fornecedores, estimulando a competitividade entre ambos, gerando assim menor preço da matéria-prima, bem como a utilização de equipamentos mais baratos poderiam apresentar menores custos. Já na questão de melhora de produtividade, o investimento em tecnologia e automação podem ser grandes aliados para a otimização do processo e aumento de produtividade.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. **Evolução no mercado de farinhas**. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/pdf/est/10.Evol_Merc_Farinhas_Cons-2004-2014.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2016.

BEDANI, R.; ROSSI, E. A. O consumo de Cálcio e a Osteoporose. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 3-14, 2005.

CAVALCANTE. F. **Como calcular o ponto de equilíbrio “na prática”**. Disponível em: <<http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate426.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

COBAYASHI, F. Cálcio: seu papel na nutrição e saúde. **Compacta Nutrição**, v. V, n. 2, p. 7-18, 2004.

DE PAULA, R. A. C. **O impacto de um biscoito fortificado com cálcio sobre o estado nutricional e densidade mineral óssea em adolescentes**. 2004. 147 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 2004.

EDUARDO, J. **Taxa Interna de Retorno**. Disponível em: <www.vqv.com.br/uneb/TIReVPL.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2016.

EL BOUSHY, A. R. E; RATERINK, R. Componentes do ovo. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, v. 3, p. 37-42, 1985.

GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. **Elaboração de Biscoito com Adição de Farinha de Casca de Batata (*Solanum tuberosum L.*)**, 2009. Disponível em: <http://www.unicentro.br/pesquisa/anais/seminario/pesquisa2008/pdf/artigo_527.doc>. Acesso em: 01 mar. 2016.

GERBER, R. Produção de farinha para a indústria. In: SIMPÓSIO GRANDES CULTURAS – TRIGO, 4., 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2011.

GURR, M. **Calcium Nutrition**. Washington: ILDI Press, 1999.

KAJISHIMA, S.; PUMAR, M.; GERMANI, R. Efeito de adição de diferentes sais de cálcio nas características da massa e na elaboração de pão francês. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, 222-225, 2003.

LINDEMEYER, R. M. **Análise da viabilidade econômico-financeira do uso do biogás como fonte de energia elétrica**. 2008. 105 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LERNER, B. R.; LEI, D. L. M.; CHAVES, S. P.; FREIRE, R. D. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 57-63, 2000.

LIMA, V. **Preço do óleo diesel tem queda, e da gasolina poderá aumentar**. Disponível em: <<http://www.terranacombustiveis.com.br/noticias/clipping/preco-do-oleo-diesel-tem-queda-e-da-gasolina-podera-aumentar>>. Acesso em: 05 mar. 2016.

LOBO, A. S.; TRAMONTE, V. L. C. Efeitos da suplementação e da fortificação de alimentos sobre a biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 107-113, 2004.

LUFT, N. et al. Efeito do cálcio da casca de ovo na mineralização óssea em ratos. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 2005.

MUKAMI, F. S. Estudo termoanalítico entre carbonato de cálcio industrial e carbonato de cálcio obtido de casca de ovo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE TÉRMICA E CALORIMETRIA, 5., 2006, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: ABRATEC, 2006.

MURAKAMI, F. G.; RODRIGUES, P. O.; CAMPOS, C. M. T.; SILVA, M. A. S. Physicochemical study of CaCO₃ from egg shells. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 658-662, 2007.

NAVES, M. M. V. et al. Fortificação de alimentos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 99-103, 2007.

OLIVEIRA, S. L. **Secagem Industrial**. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/engmecanica/content/download/12001/84945/file/Secagem%20Industrial.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

PEDRÃO, M. R. Enriquecimento de preparado sólido para refresco de fruta com cálcio. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ALIMENTOS FUNCIONAIS, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2008.

PEIXOTO, E. M. A. **Cálcio**. Química Nova na Escola, 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a12.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2016.

PISSATO, A. **Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D**. 2010. 93 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

SANTANA, G. N. **Cálcio**. Clube da Química, 2012.

SCHROEDER, J. T. O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento. **Revista Gestão Industrial**, São Paulo, v. 01, n. 02, p. 36-45, 2005.

SEBRAE. **Visão do empreendedor: o que é capital de giro e como calculá-lo?**. 2009. Disponível em: <<http://www2.rj.sebrae.com.br/boletim/o-que-e-capital-de-giro-e-como-calcula-lo/>>. Acesso em: 05 mar. 2016.

SINDUSCON. **Grande Florianópolis**. Disponível em: <<http://www.sinduscon-es.com.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2016.

WEINSIER, R. L.; KRUMDIECK, C. L. Dairy foods and bone health: examination of the evidence. **American Society for Clinical Nutrition**, 2000. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/72/3/681.full>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

YBARRA, L. M.; COSTA, N. M. B.; FERREIRA, C. L. L. F. Interação cálcio e ferro: uma revisão. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 22, p. 85-107, 2001.

ZAGO, C. A; WEISE, A. D. A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 6., 2009. **Anais...** 2009.

ZANLUCA, S. J. **Custos fixos e variáveis**. Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/custo-fixo-variavel.htm>>. Acesso em: 07 mar. 2016.